

「民学産公」協働研究事業成果報告

研究テーマ

マルチコプターを活用した  
観光空撮事業の実証研究  
@井の頭公園等

2015年 2月13日

株式会社スカイコープソリューションズ  
代表取締役 酒井 学雄

## ―目次―

	ページ
1. 「民学産公」協働研究事業(協働研究事業)の概要	3
2. 幹事(申請)団体のプロフィール	4
3. 協働研究事業の企画・実施の背景	7
4. 協働研究事業の実施詳細・実施結果	9
5. 実験の考察	15
6. 今後の計画	16

# 1. 「民学産公」協働研究事業(協働研究事業)の概要

## (1) 協働研究事業内容

- ① マルチコプターを活用し、観光分野における空撮事業の適用方法を実証研究する。
- ② マルチコプターは千葉大学開発の「ミニサーベイヤー」を中心に使用する。(下の写真及び別紙参照)
- ③ 井の頭公園等を中心に観光空撮を行う。三鷹ネットワーク大学会員の機関にも協力を頂き、観光事業でのニーズと価値(価格等含む)を調べる。バードビュー目線(鳥瞰)での空撮で、今までに無い魅力を発見してもらおう。ゴーグルをつけて飛ばせば、自分が鳥になった目線で、景観を楽しむことが出来る。バードビュー目線での記念写真を撮ることができるので、アトラクションとして活用することにより、観光地の魅力向上に繋がる。また、警備や建物・設備保守を目的とした空撮にも実証実験を行う。
- ④ マルチコプター活用のニーズは社会的にも高まっており、国も「近未来技術実証特区」として「ドローン特区」を創設し、普及の支援を始めたところである。



千葉大野波研究室開発 完全自律飛行型マルチコプター  
株自律制御システム研究所製 ミニサーベイヤーMS-06

## 2. 幹事(申請)団体のプロフィール

### (1) 会社概要

会社名	株式会社スカイスコープソリューションズ
本社	〒111-0041 東京都台東区元浅草 2-6-6 東京日産台東ビル 10F
代表者	酒井 学雄
電話	090-3225-7699
設立年月日	平成24年11月 1日 (3月決算)
資本金	1,000万円
事業内容	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 無人航空機システムの開発、製造、販売、保守及び管理</li><li>■ 無人航空機システムに関するコンサルティング及び教育</li><li>■ 上記に関する各種システムの開発、販売、保守及び管理</li><li>■ 上記を利用した各種サービスの提供、販売</li><li>■ コンピュータ及び周辺機器の販売</li><li>■ コンピュータシステム・ソフトウェアの設計、開発及び販売</li><li>■ マーケティングリサーチ及び市場調査に関する業務</li><li>■ 損害保険代理業及び生命保険の募集に関する業務</li><li>■ 出版物の企画、編集、発行及び管理</li><li>■ 広告代理業</li><li>■ 上記に関連する一切の業務</li></ul>
主要取引先	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 千葉大学</li><li>■ (株)自律システム研究所</li><li>■ 独立行政法人産業総合研究所</li><li>■ 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社</li><li>■ (株)サイバーダイナ</li><li>■ 株式会社ライフビジネスウェザー</li><li>■ 宇宙技術開発株式会社</li><li>■ 他</li></ul>
最寄駅	地下鉄銀座線 稲荷町駅 (2番出口) 徒歩2分 都営大江戸線 新御徒町駅 (A3番出口) 徒歩5分

## (2) 沿革

- 2012年 千葉大学大学院工学研究科野波研究室野波健蔵教授と共同で、同教授が開発した自律飛行型マルチローターヘリコプター「ミニサーベイヤー」の普及を目的とした企業連合「ミニサーベイヤーコンソーシアム」を10月に設立した。  
同様の目的の事業会社として、株式会社スカイスコープソリューションズを設立し、酒井学雄が代表に就任した。  
コンソーシアム活動と共同で「ミニサーベイヤー」の普及に関する各種サービスの開発とパイロット（操縦者）の育成制度の開発に取り組む。
- 2013年 「ミニサーベイヤー」の普及の一環として、各種飛行試験やユーザー見学会などを主催し、PR活動に取り組む。  
日本能率協会主催「テクノフロンティア」に「ミニサーベイヤー」を出展し、PR活動に努める。
- 2014年 「ミニサーベイヤーコンソーシアム」安全管理部会として、「安全ガイドライン」を発表する。安全飛行に関して、関連団体や国との意見交換を始める。  
安全飛行管理の一環として、「ミニサーベイヤー安全運用管理システム」構想を発表する。同、開発に着手する。  
三鷹ネットワーク大学民学産公協働研究事業に「観光空撮の実証研究」が採択される。
- 2015年 新宿区、独立行政法人日本スポーツ振興センターと共同で、東京オリンピックに向けて建て直す「国立競技場」のアーカイブ空撮に取り組む。

### (3) 参加団体

- ・ 株式会社スカイスクープソリューションズ
- ・ 株式会社金井度量衡
- ・ 三鷹市 山本有三記念館
- ・ 独立行政法人日本スポーツ振興センター
- ・ 新宿区印刷業組合

### 3. 協働研究事業の企画・実施の背景

#### (1) 協働研究事業の特徴

普及しつつある、マルチローターヘリコプターを活用した空撮分野において、観光事業への適用の実証試験を行うことを計画した。

観光空撮サービスを行い、観光事業でのニーズを、観光業者及び観光客よりヒアリングして、事業性を検証する。

※下写真：ミニサーベイヤー参考資料 機体例

コンソーシアムパンフレット

1. 観光空撮 井の頭公園 池の周りの安全が確保できるところで実施する。

①池の上空から自分を撮影する。仮価格1,000円/枚

②ゴーグルを着用して、バードビュー景観を楽しむ。仮価格2,000円/5分

③土日、夏休みを中心に、5日程度実施する。

2. 開門前後に各入り口や周辺を一回り空撮して、警備する。

建物や設備の点検の空撮をする。

各3箇所程度を、1ヶ月程度時間をおいて撮影する。



## (2) 空撮での新しい市場開拓と新しいビジネスモデルの構築

マルチローターヘリコプターによる観光事業での活用ノウハウを開発することにより、新しい市場を開拓する為に以下のテーマに取り組んだ。

- ・マルチコプターを活用した新しい観光事業を行う。同様の観光サービスは他に無い。
- ・観光ニーズに答えられる撮影方法の探索、飛行時の安全確保の方法を実事業レベルまで明らかにする。
- ・警備、設備点検のニーズに答える撮影方法の探索とその方法を実事業レベルまで明らかにする。

新しい観光ビジネスモデルの構築を検討した。それらの実効性・持続性・発展性についても検討した。

- ・観光資源の活用と価値向上が図れる。
- ・集客力アップが図れる。
- ・警備の効率化により省力化が図れる。同時に安全性の向上が図れる。



## 4. 協働研究事業の実施の詳細・実施結果

1. マルチコプターの使用環境の整備を計画通りに、7月3週目から開始した。
2. 空撮実証研究として現地調査を計画通りに、8月より開始した。
3. 進捗状況
  - (1) 使用環境については、購入方式を改め、マルチコプター関連事業の提携先で、ミニサーベイヤーコンソーシアム副会長でもある、(株)金井度量衡様に、機体のリース提供と一部空撮作業を共同で実施する方法を調整した。
  - (2) 空撮場所の現地調整を以下の通り実施し、空撮を行った。
    - ① 8月19日 井の頭自然文化園 訪問  
公益財団法人東京動物園協会 井の頭自然文化園 管理係長様を訪問し、空撮協力をお願いをした。樹木が多く適当な撮影場所が無いとの見解を示された。可能性を引き続き検討してもらうこととなった。
    - ② 8月19日 三鷹市山本有三記念館 訪問  
副館長を訪問し、マルチローターによる空撮の説明をした所、観光PR用の写真として、更に老朽化している煙突の点検等に使えるのではないかとのコメントを得た。
    - ③ 8月28日 みたか都市観光協会 訪問  
NPO 法人みたか都市観光協会 事務局長様を訪問して、マルチコプターによる空撮の説明と空撮可能な場所の候補の検討を行った。観光的観点から、可能性を引き続き検討してもらうこととなった。
    - ④ 9月 9日 三鷹市芸術文化振興財団 訪問  
公益財団法人三鷹市芸術文化振興財団 事務局長様、文芸課長補佐・三鷹市山本有三記念館副館長様を訪問して、三鷹市山本有三記念館の空撮の具体案を提示し、撮影許可を内諾いただいた。現在三鷹ネットワーク大学を通じて正式許可申請することになった。
    - ⑤ 近隣住民の皆さまへの説明のビラを配布した。
    - ⑥ 平成26年10月6日(月)10時~14時の間の約1時間を予定するが、台風により延期した。
    - ⑦ 平成26年10月15日(水)10時~14時の間に実施した。
    - ⑧ 山本有三記念館のパンフレットでの応用を検討した。(下記資料参照)


空撮写真 山本有三記念館 高度約5.0m





パンフレット（現状）

三鷹市山本有三記念館は大正末期に建てられた本格的な洋風建築で、石を自然に積み上げたような煙突や、個性的にデザインされた3つの暖炉が見所です。当時の流行を取り入れると共に様々な建築様式が融合されており、希少な建築物として1994（平成6）年に三鷹市の文化財に指定されました。


南側には有三記念公園があり、四季折々の花と緑を楽しむことができます。




南側外観

和室書斎



展示室



**三鷹市山本有三記念館**  
〒181-0013 東京都三鷹市下連雀 2-12-27  
TEL 0422-42-6233 FAX 0422-41-9827  
ホームページ <http://mitaka.jp.or.jp/yuzo>


■開館時間 午前9時30分～午後5時  
■休館日 月曜日（月曜日が祝日の場合は開館し、翌日と翌々日を休館）  
年末年始（12月29日～1月4日）  
※展示替えなどのため臨時休館する場合があります。  
■入館料 300円（20名以上の団体200円）  
・中学生以下、障害者手帳持参の方とその介助者、校外学習の高校生以下と引率教諭は無料。  
・「東京・ミュージアムぐるっとパス」をご利用いただけます。  
■ガイドボランティア  
土・日・祝日の午後1時～4時に解説を行っています。（事前申込不要）

■アクセスマップ




電 車：JR中央線「三鷹駅」南口より徒歩12分  
JR中央線・京王井の頭線「吉祥寺駅」南口（公園口）より徒歩20分  
バ ス：三鷹駅南口よりみたかシティバス「むらさき橋」下車徒歩2分  
吉祥寺駅南口より小田急バス「万助橋」下車徒歩5分

三鷹市山本有三記念館



記録室にて、1937年頃



本館外観

パンフレット（改良案）

三鷹市山本有三記念館は大正末期に建てられた本格的な洋風建築で、石を自然に積み上げたような煙突や、個性的にデザインされた3つの暖炉が見所です。当時の流行を取り入れると共に様々な建築様式が融合されており、希少な建築物として1994（平成6）年に三鷹市の文化財に指定されました。


南側には有三記念公園があり、四季折々の花と緑を楽しむことができます。




南側外観



階段



和室書斎



展示室



イングリッドスク

**三鷹市山本有三記念館**  
〒181-0013 東京都三鷹市下連雀 2-12-27  
TEL 0422-42-6233 FAX 0422-41-9827  
ホームページ <http://mitaka.jp.or.jp/yuzo>

■開館時間 午前9時30分～午後5時  
■休館日 月曜日（月曜日が祝日の場合は開館し、翌日と翌々日を休館）  
年末年始（12月29日～1月4日）  
※展示替えなどのため臨時休館する場合があります。  
■入館料 300円（20名以上の団体200円）  
・中学生以下、障害者手帳持参の方とその介助者、校外学習の高校生以下と引率教諭は無料。  
・「東京・ミュージアムぐるっとパス」をご利用いただけます。  
■ガイドボランティア  
土・日・祝日の午後1時～4時に解説を行っています。（事前申込不要）

■アクセスマップ




電 車：JR中央線「三鷹駅」南口より徒歩12分  
JR中央線・京王井の頭線「吉祥寺駅」南口（公園口）より徒歩20分  
バ ス：三鷹駅南口よりみたかシティバス「むらさき橋」下車徒歩2分  
吉祥寺駅南口より小田急バス「万助橋」下車徒歩5分

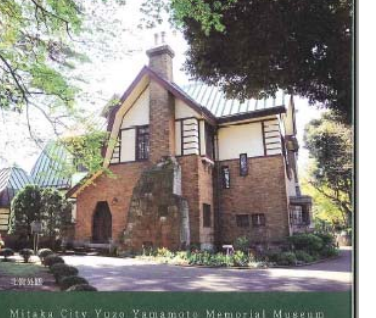


mitaka city arts foundation

三鷹市山本有三記念館



記録室にて、1937年頃



本館外観

Mitaka City Yuzo Yamamoto Memorial Museum



### (3) 国立競技場空撮実施

追加の空撮として、2015年2月に国立競技場の空撮を実施した。

新宿区及び日本スポーツ振興センターの了解を得て、継続的に空撮を行うことになった。教育資料としてのコンテンツの蓄積を目指すことになった。

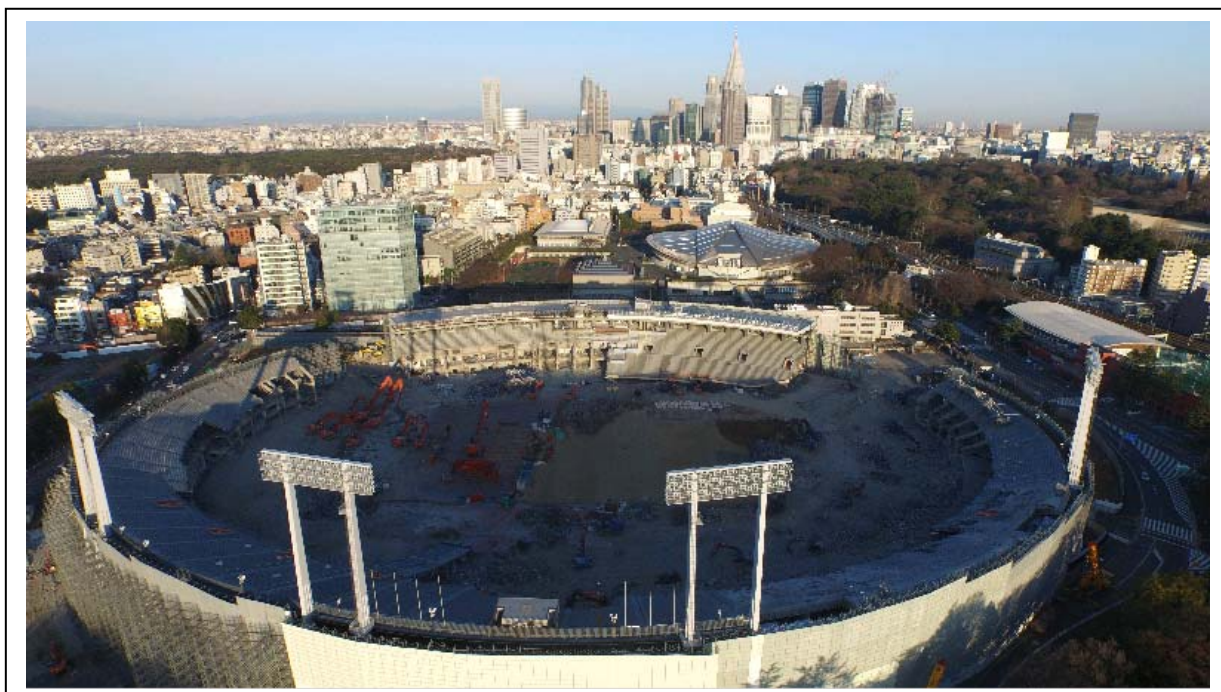
日本青年館脇の公園より



美術館脇駐車場より



美術館脇都道より 高度100m ※道路使用許可済

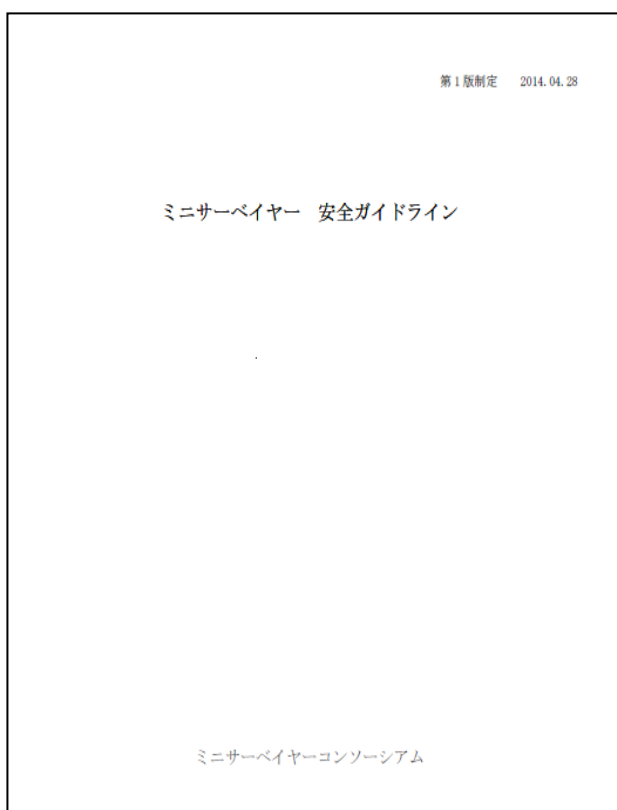


新宿副都心が一望できる。





4. 安全の担保が第一であるため、ミニサーベイヤーコンソーシアムが定める「安全基準ガイドライン」を遵守し、空撮を行った。住宅地（無人エリア）での飛行について、十分な説明が必要である旨知見を得たので、今後のガイドライン改良作業に役立てていきたい。



目 次	
第1章 概要	3
第1項 目的	3
第2項 対象	3
第3項 定義	3
第4項 安全確保の仕組み	4
第5項 基準の改訂及び運用	4
第2章 設計基準	5
第1項 目的	5
第2項 対象	5
第3項 設計安全基準	5
第4項 性能確認に関わる義務	6
第5項 性能確認試験	6
第3章 保守点検基準	7
第1項 目的	7
第2項 ミニサーベイヤー所有者の義務	7
第3項 点検整備内容等	7
第4項 整備	7
第5項 定期点検	7
第4章 操縦者資格基準	8
第1項 目的	8
第2項 教習システム	8
第5章 運用基準	10
第1項 目的	10
第2項 運用者の義務	10
第6章 顧客管理基準	12
第1項 目的	12
第2項 販売者の義務	12
第3項 販売時顧客管理	12
第4項 運用時機体管理	13
第5項 廃棄要領	13
第7章 遵法	14
別紙	

## 5. 実験の考察

- (1) 観光空撮のニーズは、PRや広告宣伝の分野での、魅力度をアップする意味で存在する。
- (2) 井の頭公園始め、有人地帯に近い場所での飛行は、まだ法的要件が整備されていない為、理解、許可を得るのが、非常に難しい。
- (3) 観光空撮の実証計画では、

観光空撮サービスを行い、観光事業でのニーズを、観光業者及び観光客よりヒアリングして、事業性を検証する。

- 1. 観光空撮 井の頭公園 池の周りの安全が確保できるところで実施する。
  - ①池の上空から自分を撮影する。仮価格1,000円/枚
  - ②ゴーグルを着用して、バードビュー景観を楽しむ。仮価格2,000円/5分
  - ③土日、夏休みを中心に、5日程度実施する。
- 2. 開門前後に各入り口や周辺を一回り空撮して、警備する。
  - 建物や設備の点検の空撮をする。
  - 各3箇所程度を、1ヶ月程度時間をおいて撮影する。

を、計画したが、B2B、B2C共に有料での実施には、こぎつけなかった。理由は、安全面の担保とその理解を十分に得ることが出来なかった為である。観光での空撮サービス自体には、大いに関心を持っていただいた。山本有三記念館のパンフレットへの応用など、一定の提案を行うことが出来た。

- (4) ミニサーベイヤーコンソーシアム制定「安全飛行ガイドライン」を遵守した安全飛行を実施した。
- (5) 適切な損害保険に加入後、実施した。

## 6. 今後の計画

### (1) 発展性の検証

- ・ユビキタス飛行ロボット「ミニサーベイヤー」は、完全自律飛行が可能なマルチコプターである。基地局PCでウェイポイント（飛行ルート）を指定すれば、指定通りに飛んで、帰還する。ホバリングの特性を活かし、バードビュー（鳥瞰）空撮が可能である。
- ・通年継続的に、他の観光ディステーションでも行うことが可能なので、持続性は高いと考えられる。
- ・観光立国を目指す日本としては、観光資源の発見と活用が重要な課題である。マルチコプターを活用して、観光資源を発掘していく。滝壺を真上からみることも可能、噴火口を真上から見ることも可能である。また、岬に立つ自分を海側からバードビューで撮影することも可能、花火を上から見ることも可能である。



- ・ゴルフ場での空撮の引き合いもある。集客コンテンツやスコアリングシステムへの応用が期待されている。



## (2) 他産業への応用の検討

### IT農業の実用例

ドローンで生育管理をする。市場情報と連動して、出荷のタイミングを図る。



### 12月8日 #10「IT農業」



東京大学大学院 生物測定学研究室・岩田洋佳さんが考える未来の農業は、田畑の上に広がる「空」を利用したIT農業。

利用するのは、タブレット端末で遠隔操作できるカメラ付きの無人小型ヘリコプター。

みかん畑の上空をひとつ飛びさせるだけで、木になっている果実の数や大きさを測定。

葉の色からは、病気や害虫の有無を判別。また、果実が太陽光を反射・吸収する光の成分を分析して糖度を調べることもできる。

これらのデータはタブレットに送られるので、農作業の手間が大幅に省ける。

さらに、測定したデータから作物の病害予報もしてくれるので、被害の拡大を防ぎ、農業初心者でも低コストで高品質の作物を作ることができる。

(3) 各産業でのソリューションの検討

